

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-351078

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

G01M 15/00

(21)Application number : 10-157686

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC
DENSO CORP

(22)Date of filing : 05.06.1998

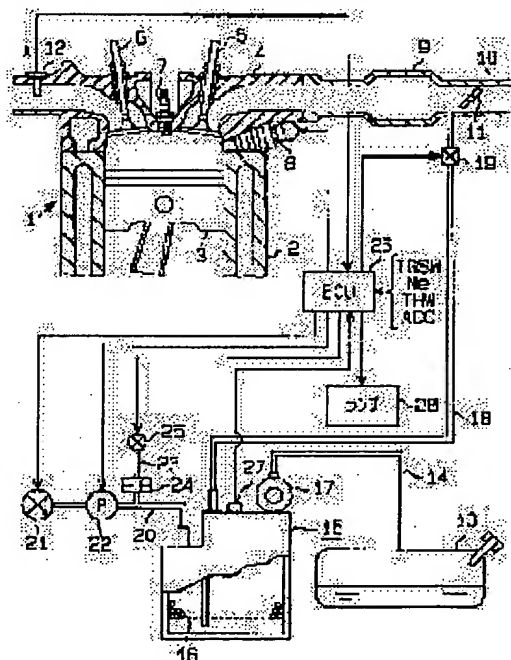
(72)Inventor : ITAKURA HIDEAKI
KATO NAOYA
KOBAYASHI YASUNORI
MAEDA KAZUTO

(54) FAILURE DIAGNOSTIC DEVICE IN EVAPORATIVE FUEL TREATMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a failure diagnostic device in an evaporative fuel treatment system that detects a fuel leak more precisely.

SOLUTION: The evaporative fuel that is lead from a fuel tank 13 into a canister 15 via an evaporative fuel passage is temporarily adsorbed on an adsorbent 16 placed therein. A later opening action of a purge control valve 19 allows the evaporative fuel that is desorbed off the adsorbent 16 to flow into an intake pipe 10. An ECU 26 is installed to determine whether a fuel leak occurs in that closed-circuit space which the purge control valve 19 defines by closing the evaporative fuel path leading from the fuel tank 13 to the intake pipe 10 by way of the canister 15, by measuring a drop P1 in the internal pressure of the fuel tank 13 after the lapse of a preset time T1 from the time point when the closed-circuit space is pressurized up to a preset pressure P4 and then a solenoid valve 25 connected in series to a reference orifice 24 is opened, and also a drop P2 in the internal pressure of the fuel tank 13 after the lapse of the same time T1 from the time point when the closed-circuit space is pressurized up to the same pressure P4, and thereafter comparing a value P3, or (P1-P2), and the value P2 to each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-351078

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 2 M 25/08

F 0 2 M 25/08

Z

G 0 1 M 15/00

G 0 1 M 15/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平10-157686

(22) 出願日

平成10年(1998) 6 月 5 日

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 板倉 秀明

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 加藤 直也

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 風田 博宣

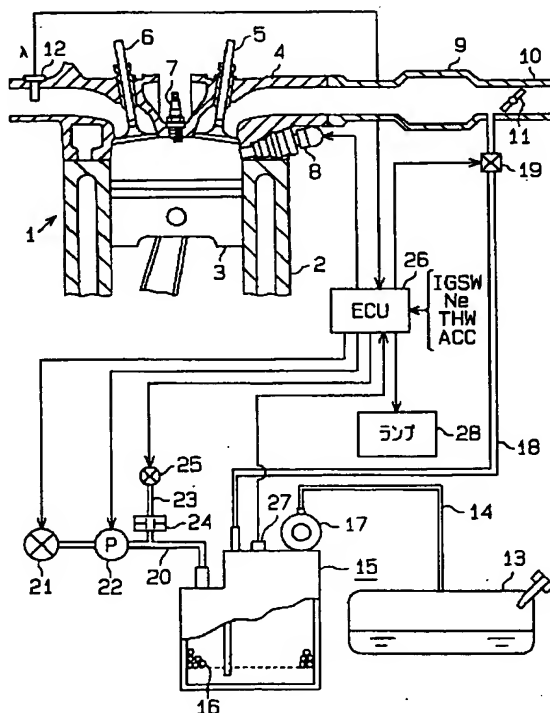
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸発燃料処理装置における故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 より正確に洩れを判定することができる蒸発燃料処理装置における故障診断装置を提供する。

【解決手段】 燃料タンク13内から蒸発燃料通路を介して導かれた蒸発燃料が一時的にキャニスタ15の吸着剤16に吸着され、パージ制御弁19の開弁にて吸着剤16から離脱した蒸発燃料が吸気管10に導かれる。ECU26は燃料タンク13からキャニスタ15を介して吸気管10に至る蒸発燃料流路におけるパージ制御弁19を閉じたときの閉路空間を所定の圧力P4に加圧した後、基準オリフィス24と直列接続された電磁弁25を開き所定時間T1が経過した時のタンク内圧力の降下幅P1を測定し、また、閉路空間を所定の圧力P4に加圧し、その後、所定時間T1が経過した時のタンク内圧力の降下幅P2を測定し、 $P3 (= P1 - P2)$ 値とP2値を比較することにより閉路空間の洩れを判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンク内から蒸発燃料通路を介して導かれた蒸発燃料を一時的に吸着する吸着剤を収納したキャニスタと、前記吸着剤から離脱した蒸発燃料を機関吸気系に導くパージ通路と、前記パージ通路に設けられ、前記パージ通路を通して吸気系に導くガス量を制御するパージ制御弁と、を備えた蒸発燃料処理装置に設けられるものであって、前記燃料タンクからキャニスタを介して機関吸気系に至る蒸発燃料流路における前記パージ制御弁を閉じたときに形成される閉路空間を加圧するための加圧手段と、前記閉路空間の圧力を検出する圧力検出手段と、前記閉路空間と大気を繋ぐ大気通路に設けられ、一定の通路面積を有する固定絞り手段と、前記大気通路を閉じる絞り用閉路弁と、前記加圧手段にて前記閉路空間を所定の圧力に加圧した後、前記絞り用閉路弁を開き前記圧力検出手段による圧力降下状態を検出する第1の圧力降下状態検出手段と、前記加圧手段にて前記閉路空間を所定の圧力に加圧するとともに、その後の前記圧力検出手段による圧力降下状態を検出する第2の圧力降下状態検出手段と、前記第1と第2の圧力降下状態検出手段による圧力降下状態の比較にて前記閉路空間の洩れを判定する判定手段とを備えたことを特徴とする蒸発燃料処理装置における故障診断装置。

【請求項2】 前記第1と第2の圧力降下状態検出手段のうちの少なくとも一方は、所定圧まで加圧する際、所定圧までの加圧時間が基準値よりも遅い場合に、洩れ有りと判定する機能を有するものである請求項1に記載の蒸発燃料処理装置における故障診断装置。

【請求項3】 空燃比フィードバックから蒸発燃料の吸気系への放出量が多いと判定した場合には洩れ判定を禁止する判定禁止手段を備えた請求項1に記載の蒸発燃料処理装置における故障診断装置。

【請求項4】 判定を行わない期間において前記加圧手段を用いてキャニスタの吸着剤に吸着した蒸発燃料をパージ通路を通して吸気系に導くようにした請求項1に記載の蒸発燃料処理装置における故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は蒸発燃料処理装置における故障診断装置に係り、詳しくは蒸発燃料の流路における洩れを判定する故障診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】蒸発燃料処理装置は、燃料タンクで発生した蒸発燃料の大気への拡散を防止するために一旦キャニスタの吸着剤に吸着し、この吸着した蒸発燃料を内燃機関の運転状態に応じて内燃機関の吸気系に供給（パ-

ジ）するものである。この蒸発燃料処理装置における従来の蒸発燃料流路での洩れ判定方法を、図10を用いて説明する。まず、圧力センサによりタンク内圧を測定できるようにしておき、蒸発燃料流路が所定の負圧になった状態から所定時間T1経過後の実際の洩れ及び燃料の蒸発による圧力上昇幅P1を求めるとともに、蒸発燃料流路が大気圧になった状態から所定時間T1経過後の燃料の蒸発による圧力上昇幅P2を求め、P1からP2を差し引き、その減算値が予め設定した判定値より大きい場合に、一定以上の洩れがあると判定する。

【0003】しかしながら、この方式では燃料タンク内の燃料残量により空間容積が異なるため、同じ洩れ穴であっても圧力上昇幅P1が変動する。この点から、ある空間容積範囲でしか洩れ判定ができないという問題があった。

【0004】この問題は燃料レベルセンサで測定した燃料残量により圧力上昇率を補正すればよいが、燃料レベルセンサは防爆構造及び高精度とする必要があり、また、燃料タンク形状が多種及び複雑であるため燃料タンク毎に補正率を決定する必要があるといった不具合が生じる。また、圧力上昇幅P1は空間容積のみならず燃料タンク内の燃料性状によっても変化するため燃料毎に予め設定する判定値を変えなければならない。

【0005】上記問題点に対し、特開平5-340316号公報にて吸気管負圧を利用する判定方法が示されている。この判定方法の概要を、図11を使って説明する。吸気管負圧にて所定圧まで吸引後、システム（エバポ配管中）を全閉にして圧力上昇幅P1を求め、次に所定圧まで再吸引後、洩れ判定の基準となるオリフィス下流の電磁弁を開弁して圧力上昇幅P2を求める。ここで、 $P2 - P1 = P3$ は洩れ判定の基準となるオリフィスからの洩れによる圧力上昇幅となるため、P3とP1の比較によりエバポ配管内が基準よりも洩れているか否かが判定可能になる。

【0006】この判定方法は、洩れ判定を行う機会毎に洩れ判定の基準値P3が設定できるため、空間容積、燃料性状に影響を受けない利点がある。しかしながら、 $P1 = \text{実際の洩れによる圧力上昇幅} + \text{外乱による圧力変化幅}$

$P2 = \text{実際の洩れによる圧力上昇幅} + \text{基準オリフィスからの洩れによる圧力上昇幅} + \text{外乱による圧力変化幅}$ であり、 $P3 (= P2 - P1)$ とP1を比較すると外乱による圧力変化幅が誤差となる。特に、燃料タンク内を負圧にすると燃料蒸発を促進することになるため前述の外乱成分が大きくなり正常判定ができない虞がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで、この発明の目的は、より正確に洩れを判定することができる蒸発燃料処理装置における故障診断装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項１に記載の蒸発燃料処理装置における故障診断装置は、燃料タンクからキャニスタを介して機関吸気系に至る蒸発燃料流路におけるパージ制御弁を閉じたときに形成される閉路空間を加圧するための加圧手段と、前記閉路空間の圧力を検出する圧力検出手段と、前記閉路空間と大気を繋ぐ大気通路に設けられ、一定の通路面積を有する固定絞り手段と、前記大気通路を閉じる絞り用閉路弁と、前記加圧手段にて前記閉路空間を所定の圧力に加圧した後、前記絞り用閉路弁を開き前記圧力検出手段による圧力降下状態を検出する第１の圧力降下状態検出手段と、前記加圧手段にて閉路空間を所定の圧力に加圧するとともに、その後の前記圧力検出手段による圧力降下状態を検出する第２の圧力降下状態検出手段と、前記第１と第２の圧力降下状態検出手段による圧力降下状態の比較にて前記閉路空間の洩れを判定する判定手段とを備えたことを特徴としている。

【０００９】よって、第１の圧力降下状態検出手段は、加圧手段にて閉路空間を所定の圧力に加圧した後、絞り用閉路弁を開き圧力検出手段による圧力降下状態を検出する。また、第２の圧力降下状態検出手段は、加圧手段にて閉路空間を所定の圧力に加圧するとともに、その後の前記圧力検出手段による圧力降下状態を検出する。そして、判定手段は、第１と第２の圧力降下状態検出手段による圧力降下状態の比較にて前記閉路空間の洩れを判定する。

【００１０】ここで、蒸発燃料流路（エバポ配管内）を加圧手段にて正圧に加圧するため燃料の蒸発が抑制され、より正確に洩れを判定することができることとなる。また、請求項２に記載のように、前記第１と第２の圧力降下状態検出手段のうちの少なくとも一方を、所定圧まで加圧する際、所定圧までの加圧時間が基準値よりも遅い場合に、洩れ有りと判定する機能を有するものとする、早期に洩れ検出を行うことができるとともに簡素化を図ることが可能となる。

【００１１】つまり、閉路空間を所定圧まで加圧する際、加圧手段からの圧送流量が一定ならば、燃料残量及び実際の洩れ穴の大きさによって加圧に要する時間が異なってくる。燃料残量が少ないほど及び実際の洩れ穴が大きいほど所定圧まで加圧する時間が長くなる。よって、燃料残量がゼロで実際の洩れ穴が基準の洩れ穴相当の時の所要時間を基準として、それよりも加圧に時間がかかるようであれば洩れがあると判定することができる。

【００１２】また、請求項３に記載のように、空燃比フィードバックから蒸発燃料の吸気系への放出量が多いと判定した場合には洩れ判定を禁止する判定禁止手段を備えると、実用上好ましいものとなる。

【００１３】また、請求項４に記載のように、判定を行わない期間において前記加圧手段を用いてキャニスタの

吸着剤に吸着した蒸発燃料をパージ通路を通して吸気系に導くようにすると、実用上好ましいものとなる。

【００１４】つまり、筒内直噴式エンジンにおいては急加速のように高出力が必要な場合は空気量をスロットル弁にて絞るためポート噴射エンジンのように吸気管負圧が得られるため、この時には蒸発燃料の吸気系への放出が可能であるが、運転領域のほとんどが吸気管負圧の得られない成層燃焼であるため必然的にキャニスタからの蒸発燃料のパージ不良は発生する。この対策として、加圧手段を用いて成層燃焼時にパージを行うことができる。

【００１５】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した実施の形態を図面に従って説明する。本実施の形態においては、筒内直噴式ガソリンエンジンに適用している。図１には、蒸発燃料処理装置における故障診断装置の構成図を示す。

【００１６】自動車に搭載されるエンジン１のシリンダブロック２にはピストン３が配置されるとともに、シリンダヘッド４には吸気弁５と排気弁６と点火プラグ７とインジェクタ８が配置されている。インジェクタ８は燃焼室に直接取り付けられている。シリンダヘッド４にはサージタンク９を介して吸気管１０が接続され、吸気管１０にはスロットル弁１１が設けられている。スロットル弁１１はモータ（図示略）と連結され、同モータにてスロットル開度が調整される。また、エンジン排気系には空燃比センサ１２が設けられ、同センサ１２により空燃比入が検出される。

【００１７】一方、燃料タンク１３は蒸発燃料通路形成用の導管１４を介してキャニスタ１５と連通され、キャニスタ１５の内部には吸着剤１６が収納されている。そして、燃料タンク１３内で発生する蒸発燃料が導管１４を通してキャニスタ１５に導かれ、一時的に吸着剤１６に吸着させることができる。導管１４におけるキャニスタ側端部にはタンク内圧弁１７が配置され、タンク内圧弁１７にて燃料タンク１３の内圧がある一定以上に上昇及び下降しないようにしている。

【００１８】キャニスタ１５は導管２０を介して大気側と連通可能であり、導管２０の大気側端部が新気取入口となっている。この導管２０から新気をキャニスタ１５に取り込むことができる。また、キャニスタ１５はパージ通路形成用のパージ管１８を介して吸気管１０と連通している。そして、パージ管１８を通してキャニスタ１５から導管２０を介して取り込まれた新気とともに吸着剤１６から離脱した蒸発燃料を吸気管１０に導くことができるようになっている。パージ管１８の途中にはパージ制御弁１９が配置されており、パージ制御弁１９には負圧制御弁（ＶＳＶ）が用いられる。このパージ制御弁１９により吸気管１０に導くガス量（パージガス量）が制御される。

【0019】前述の導管20の大気側端部には常開タイプの電磁弁21が配置され、電磁弁21の開弁動作にて新気取入口を閉じることができるようになっている。また、導管20の途中には圧送式のポンプ22が配置されている。そして、燃料タンク13からキャニスタ15を介して吸気管10に至る蒸発燃料流路においてパージ制御弁19および新気取入口を閉じたときに閉路空間（以下、リークチェック対象閉路空間という）が形成され、このリークチェック対象閉路空間をポンプ22の駆動により加圧することができるようになっている。また、キャニスタ15には圧力センサ27が設けられ、この圧力センサ27によりキャニスタ15の内圧、即ち、リークチェック対象閉路空間の圧力を検出することができるようになっている。

【0020】さらに、前述の導管20におけるポンプ22の配置位置よりもキャニスタ15側に大気通路形成用の導管23が分岐しており、導管23の他端は大気に開放されている。つまり、導管23によりリークチェック対象閉路空間と大気とが繋がれている。導管23の途中には、洩れ判定の基準となる基準オリフィス24が配置され、基準オリフィス24にて一定の通路面積を有する固定絞り手段が構成されている。また、導管23の大気側端部には常閉タイプの電磁弁25が配置されている。

【0021】電子制御ユニット（以下、ECUという）26はマイクロコンピュータを中心に構成され、イグニッションスイッチの操作信号、エンジン回転数信号、エンジン冷却水の温度検出信号、アクセル開度信号等を入力する。また、ECU26は空燃比センサ12からの空燃比検出信号を入力するとともに、キャニスタ15の内圧を検出する圧力センサ27からの圧力検出信号を入力する。さらに、ECU26は前述のインジェクタ8を駆動制御するとともに、パージ制御弁19、電磁弁21、ポンプ22、電磁弁25を駆動制御する。また、ECU26はランプ28を駆動する。このランプ28は車室内のダッシュパネルに設けられるものである。

【0022】次に、このように構成した蒸発燃料処理装置における故障診断装置の作用を説明する。図2にはECU26が実行する燃料噴射量演算ルーチンを、図3にはエバポパージ制御ルーチンを、図4～図6には故障診断ルーチンを示す。

【0023】図7に示すように、ECU26はエンジン回転数 N_e と出力トルク（エンジン負荷）との関係において成層燃焼運転と均質燃焼運転を切り替える。成層燃焼運転はシリンダ内全体で希薄空燃比とし、点火直前に燃料を噴射してプラグ近傍のみに混合気を形成するものであり、均質燃焼運転は吸気行程で燃料を噴射して均質な混合気を生成するものである。

【0024】図2において、ECU26はステップ100でセンサ信号を取り込み、ステップ101でエンジン回転数 N_e 、エンジン冷却水の温度 THW 、アクセル開

度 ACC に基づいて基本燃料噴射量 Q_{base} を算出する。

さらに、ECU26はステップ102で空燃比センサ12による空燃比 λ に応じた補正係数 K を算出する。より具体的には、図8に示すように、目標空燃比と実際の空燃比の差 $\Delta\lambda$ に応じた補正係数 K を算出する。そして、ECU26は図2のステップ103で基本燃料噴射量 Q_{base} に補正係数 K を乗算して最終燃料噴射量 Q_{fin} を求め、ステップ104で出力する。これにより、空燃比が所望の一定値になるように空燃比フィードバック制御が実行される。

【0025】図3において、ECU26はステップ200でパージ条件が成立したか否かを判定する。より具体的には、エンジン冷却水の温度 THW が $40\sim 70^{\circ}\text{C}$ から外れ、かつ、エンジン始動時でなく、かつ、成層燃焼時であると、パージ条件が成立する。そして、ECU26はパージ条件が成立すると、ステップ201でポンプ22を駆動するとともにパージ制御弁19を開け、キャニスタ15の吸着剤16に吸着された蒸発燃料を吸気管10に放出する。より詳しくは、エンジン回転数、吸気管負圧等によってパージ流量を制御する。

【0026】つまり、成層燃焼運転時の吸気管負圧が得られる場合にもポンプ22によりキャニスタ15を再生している。詳しくは、従来のポート噴射エンジンのエバポシステムでは、スロットル弁の開閉によってできる吸気管負圧を利用してキャニスタに吸着している燃料蒸気を脱離してキャニスタを再生していたのに対し、筒内直噴式エンジンではスロットル弁11を開き多量の空気を吸入した上で点火プラグ近辺にのみ必要な燃料を供給し、燃焼させることで燃費向上等を実現しており、吸気管圧力は大气圧に近くキャニスタ15の大気導入路から外気を十分に導入することができず、キャニスタ15が再生できない。そのために、リーク判定を行わない期間においてキャニスタ15を再生する目的でポンプ22を駆動させて外気を取り込み、キャニスタ15の吸着剤16に吸着している燃料蒸気を吸気管10に送る。

【0027】また、ECU26は、均質燃焼時にもパージ条件（例えば、エンジン冷却水の温度 THW が $40\sim 70^{\circ}\text{C}$ から外れ、かつ、エンジン始動時でないとき）が成立すると、ポンプ22を停止したままパージ制御弁19を開け蒸発燃料のパージを行う。つまり、成層燃焼運転から急加速のように高出力を必要とするような状況で均質燃焼運転に切り替わる際には、アクセルペダルの踏み込みに伴いスロットル弁11が閉じる方向に動き吸入空気量が若干絞られる。その際にはスロットル弁11の後方（吸気系での下流側）には負圧が発生し、この負圧によりキャニスタ15の新気取入口（導管20）から外気が導入できキャニスタ15の蒸発燃料をパージ可能となる。そのためポンプ22の駆動は必要なくなる。

【0028】図4において、ECU26はステップ300で空燃比フィードバック制御を行う上での補正係数 K

が所定値 K_0 より小さいか否かを判定する。そして、補正係数 K が所定値 K_0 （例えば0.7）より大きければ、ECU26はステップ400でリークチェック処理を行う。換言すれば、ECU26は補正係数 K が所定値 K_0 より小さいと、蒸発燃料の吸気系への放出量が多いと判断して、リークチェック処理は行わない。

【0029】ステップ400でのリークチェック処理の詳細を図5、6に示す。図9には、このリークチェック処理を行う際のタイミングチャートを示す。つまり、燃料タンク13からキャニスタ15を経由して吸気管10に至るエバポシステムの故障（洩れ）を検出する際のタンク内圧力の推移、電磁弁25、21およびポンプ22の動作を示す。

【0030】図5において、ECU26はステップ401でポンプ22を駆動させエバポ配管内に所定流量の外気を圧送するとともにステップ402でバージ制御弁19を全閉状態とする（図9の t_1 のタイミング）。

【0031】このポンプ22を駆動させてエバポ配管内を加圧する時、バージ制御弁19が閉弁しているためエバポシステム内は密閉状態であり、配管内に洩れ穴があったとしてもポンプ吐出量が大きいため、エバポ配管内の圧力が上昇する。

【0032】このようにして、燃料タンク13からキャニスタ15を介して吸気管10に至る蒸発燃料流路におけるバージ制御弁19（および新気取入口）を閉じたときのリークチェック対象閉路空間が所定の圧力 P_4 に加圧される。

【0033】ECU26はステップ403で所定圧 P_4 に加圧されたと判断すると（図9の t_2 のタイミング）、ステップ404でポンプ22を停止させ、さらに、ステップ405で所定圧力値 P_4 に達するまでの所要時間を基準経過時間 T_2 と比較する。

【0034】つまり、エバポシステム内を所定圧まで加圧する際、ポンプ22からの圧送流量が一定ならば、燃料残量及び実際の洩れ穴の大きさによって加圧に要する時間が異なってくる。よって、燃料残量が少ないほど及び実際の洩れ穴が大きいほど所定圧まで加圧する時間が長くなる。そこで、燃料残量がゼロで実際の洩れ穴が基準の洩れ穴相当の時の基準の所要時間 T_2 よりも加圧に時間がかかるようであれば明らかに洩れがあると分かるため、故障（洩れ有り）と判定して、以下に述べる一連の判定処理を行わず、図6のステップ419に移行してランプ28による異常表示を行い運転者に故障を知らせる。即ち、燃料タンク13の燃料残量が少ないほど洩れが無い場合でも所定圧に加圧する時間が長くなるので、 T_2 値は燃料残量がゼロであっても所定圧に加圧するに要する最小時間として設定されている。この方法により洩れの早期発見と判定の簡素化が可能である。

【0035】一方、図5のステップ405において経過時間が T_2 未満であれば、ECU26はステップ406

で電磁弁21を開弁し、ステップ407で測定が一回目であることを確認した上で、ステップ408に移行して電磁弁25を開弁させる。そして、ECU26はステップ409で任意経過時間 T_1 が経過していなければステップ405に戻り、任意経過時間 T_1 が経過すると（図9の t_3 のタイミング）、図6のステップ410に移行して測定が一回目であることを確認した上でステップ411でシステム内の圧力降下幅 P_1 を圧力センサ27にて算出し、その値をメモリに格納する。さらに、ECU26はステップ412、413で電磁弁21を開弁するとともに電磁弁25を開弁し、その後ステップ401に移行して再びポンプ22を駆動して再度加圧を開始する。そして、ECU26はステップ402でバージ制御弁19を全閉状態とし、ステップ403で所定圧 P_4 に加圧されたか否かを判断する。

【0036】このようにして、燃料タンク13からキャニスタ15を介して吸気管10に至る蒸発燃料流路におけるバージ制御弁19（および新気取入口）を閉じたときのリークチェック対象閉路空間が、再び所定の圧力 P_4 に加圧される。

【0037】ECU26はステップ403で所定圧 P_4 に到達すると（図9の t_4 のタイミング）、ステップ404でポンプ22を停止させ、ステップ406で電磁弁21を開弁する。ここで、ステップ408は迂回して電磁弁25は閉じたままにする。そして、ECU26はステップ409、410、414で経過時間 T_1 が経過した時（図9の t_5 のタイミング）におけるシステム内の圧力降下幅 P_2 を圧力センサ27にて算出し、その値をメモリに格納する。

【0038】そして、ECU26はステップ415で前述の圧力降下幅 P_1 から圧力降下幅 P_2 を減算して減算値 P_3 を算出する。ECU26はステップ416で減算値 P_3 が圧力降下幅 P_2 より大きいと判定し、減算値 P_3 が圧力降下幅 P_2 より大きいと、ステップ417で正常であるとしてその旨のランプ点灯を行う。一方、ECU26は減算値 P_3 が圧力降下幅 P_2 より小さいと、ステップ419に移行してランプ28による異常表示を行い運転者に故障を知らせる。

【0039】つまり、エバポ配管内に洩れ穴が存在した場合、

P_1 ＝実際の洩れによる圧力降下幅＋基準オリフィス24からの洩れによる圧力降下幅＋外乱による圧力変化幅
 P_2 ＝実際の洩れによる圧力降下幅＋外乱による圧力変化幅

となるため、 $P_1 - P_2 = P_3$ が洩れ判定の基準オリフィス24からの洩れによる圧力降下幅になり、外乱による圧力変化幅（主に燃料タンク13内の燃料の蒸発によるタンク内圧変化）が小さければ、 P_3 と P_2 の比較により、実際に存在した洩れ穴からの洩れが判定基準値よりも大きい、小さいと判定できる。

【0040】そして、ECU26はステップ418、419の処理を行った後、ステップ418で電磁弁21を初期状態に復帰させる。このように、本リーク判定方法は、エバポ配管内を加圧するため燃料の蒸発が抑制でき、 $P3 (=P1-P2)$ と $P2$ を比較する際の誤差要因となる外乱による圧力変化幅を判定に影響しないくらいに小さくでき、正確なる判定を行うことができる。

【0041】また、図4においてステップ300で $K < K_0$ のときリークチェックを行わないようにしたのは、以下の理由による。キャニスタ15の吸着状態が破過の場合、キャニスタ15の大気口側に設置された基準オリフィス24から外気を放出する際、キャニスタ15での蒸発燃料をバージする形となるため、気化して脱離されることとなる燃料蒸気により圧力降下幅が小さくなり、 $P1$ が小さくなる。これは、洩れ判定の基準値となる $P3$ を小さくするため、実際には洩れ判定の基準値よりも洩れていないのに洩れていると判定されてしまう可能性がある。一方、キャニスタ15での蒸発燃料の吸着状態が破過近傍の場合、燃料蒸気はバージされやすく、ポンプ22もしくは吸気管負圧にてバージされたキャニスタ15からの燃料蒸気により空燃比センサ12の出力はリッチ側にずれるため、ECU26にフィードバックしてインジェクタ8からの噴射量を減らすことになる。そこで、予め成層燃焼時及び均質燃焼時の噴射量マップをECU26に記憶させて、例えばその時の噴射量が最大時（キャニスタ15からのバージ燃料がない場合）の70%以下の場合にはキャニスタ15からのバージ量が多くキャニスタ15での蒸発燃料の吸着状態が破過近傍にあると判定してこの間は洩れ判定を行わない。これにより、前述のような誤判定の回避が可能となる。

【0042】また、洩れ判定に関して従来は吸気管負圧を利用してエバポ配管内を負圧にして洩れによって生じる圧力上昇を検出して洩れ判定を行っていたので、吸気管負圧のない直噴エンジンに関しては負圧を利用する洩れ判定ができなかった。これに対し、加圧した状態からの減圧状態をモニタする本方式においては、吸気管負圧のない直噴エンジンに関してもリーク判定することができる。

【0043】このように本実施の形態は、下記の特徴を有する。

(イ) 第1と第2の圧力降下状態検出手段および判定手段としてのECU26は、図5、6に示す処理を実行して、燃料タンク13からキャニスタ15を介して吸気管10に至る蒸発燃料流路におけるバージ制御弁19を閉じたときのリークチェック対象閉路空間を所定の圧力 $P4$ に加圧した後に電磁弁（絞り用閉路弁）25を開き所定時間 $T1$ が経過した時のタンク内圧力の降下幅 $P1$ を測定し（圧力降下状態を検出し）、また、リークチェック対象閉路空間を所定の圧力 $P4$ に加圧しその後所定時間 $T1$ が経過した時のタンク内圧力の降下幅 $P2$ を測

定し（圧力降下状態を検出し）、 $P3 (=P1-P2)$ 値と $P2$ 値を比較することによりリークチェック対象閉路空間の洩れを判定するようにした。よって、蒸発燃料流路（エバポ配管内）をポンプ22により正圧に加圧するため燃料の蒸発が抑制され、より正確に洩れを判定することができることとなる。

【0044】また、ポンプ22によって蒸発燃料流路における閉路空間を加圧するため、吸気管負圧の得られないエンジンにおいてもエバポシステムの洩れ判定を行うことができる。

(ロ) ECU26（第1と第2の圧力降下状態検出手段のうちの少なくとも一方）は、図5のステップ405の処理にて、所定圧 $P4$ まで加圧する際、所定圧 $P4$ までの加圧時間が基準値 $T2$ よりも遅い場合に、洩れ有り判定するので、早期に洩れ検出を行うことができるとともに簡素化を図ることが可能となる。

(ハ) 判定禁止手段としてのECU26は、図4のステップ300の処理にて、空燃比フィードバックから蒸発燃料の吸気系への放出量が多いと判定した場合には洩れ判定を禁止するようにしたので、実用上好ましいものとなる。

(ニ) ECU26は、判定を行わない期間においてポンプ22を用いてキャニスタ15に吸着した蒸発燃料をバージ管18を通して吸気系に導くようにしたので、負圧を得にくい成層燃焼時にもバージを行うことができる。

【0045】これまで説明してきたものの他にも、下記のように実施してもよい。上述した例においてリークチェック対象閉路空間を所定の圧力 $P4$ に加圧した後の圧力降下状態の検出は、所定時間 $T1$ の経過した時の圧力降下幅 $P1$ 、 $P2$ の検出にて行ったが、他にも、所定の圧力降下幅となるまでの所要時間を測定することにより行ってもよい。

【0046】また、図1においては新気取入口を構成する導管20の途中にポンプ22を設けたが、これに限ることはなく、この導管20とは別のリークチェック対象閉路空間に繋がる配管にポンプ22を配置してリークチェック対象閉路空間を加圧するようにしてもよい。

【0047】さらに、図1においては導管20から大気通路形成用の導管23を分岐させ導管23に基準オリフィス24と電磁弁25を設けたが、これに限ることはなく、この導管20とは別のリークチェック対象閉路空間に繋がる配管に基準オリフィス24と電磁弁25を配置してもよい。

【0048】また、適用されるエンジンとして、筒内直噴式ガソリンエンジンの他にも、ハイブリッド車に用いられるエンジン等の吸気管に負圧が発生しにくい場合に有用である。

【0049】さらに、筒内直噴エンジンのみならずポート噴射エンジンに展開しても高精度な洩れ判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態での蒸発燃料処理装置における故障診断装置の構成図。

【図2】 燃料噴射量演算ルーチンを示す図。

【図3】 エバポパージ制御ルーチンを示す図。

【図4】 故障診断ルーチンを示す図。

【図5】 故障診断ルーチンを示す図。

【図6】 故障診断ルーチンを示す図。

【図7】 成層燃焼領域と均質燃焼領域を示す図。

【図8】 補正係数の算出のためのマップ。

【図9】 リークチェック処理を行う際のタイミングチャート。

ャート。

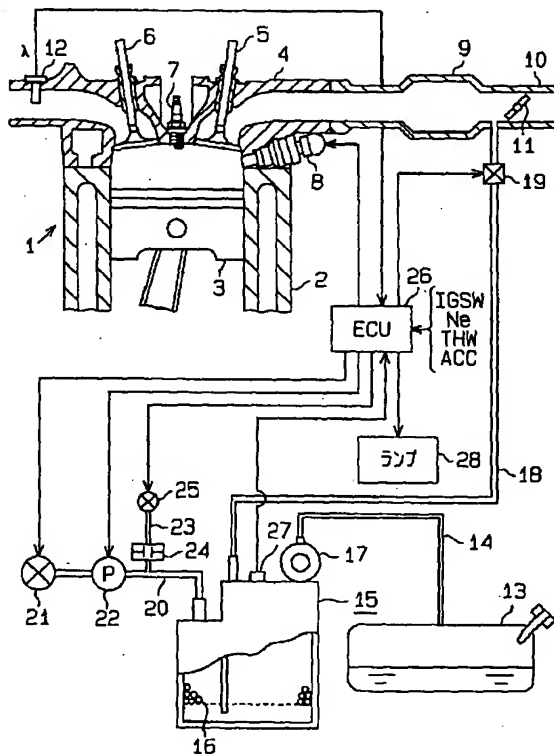
【図10】 従来のリーク判定方法を説明するための図。

【図11】 従来のリーク判定方法を説明するための図。

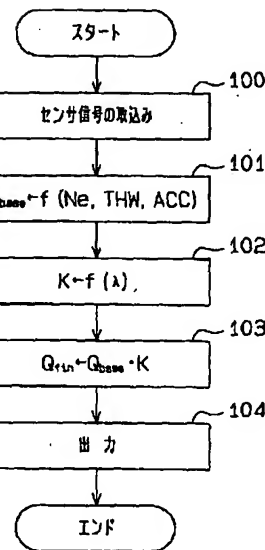
【符号の説明】

10…吸気管、13…燃料タンク、14…導管、15…キャニスタ、16…吸着剤、18…パージ管、19…パージ制御弁、20…導管、21…電磁弁、22…ポンプ、23…導管、24…基準オリフィス、25…電磁弁、26…ECU、27…圧力センサ

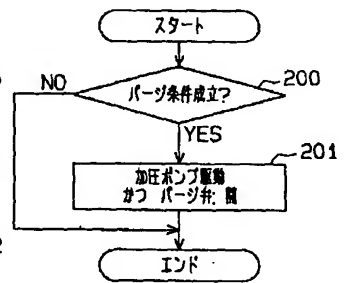
【図1】



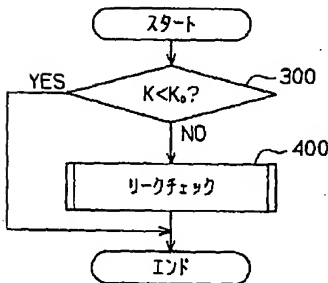
【図2】



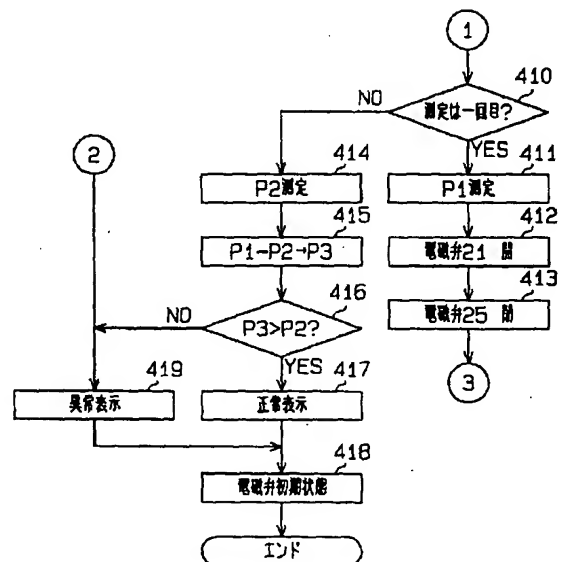
【図3】



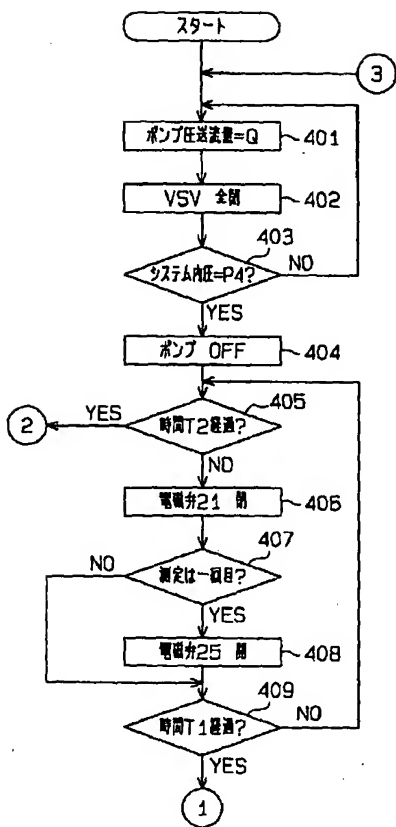
【図4】



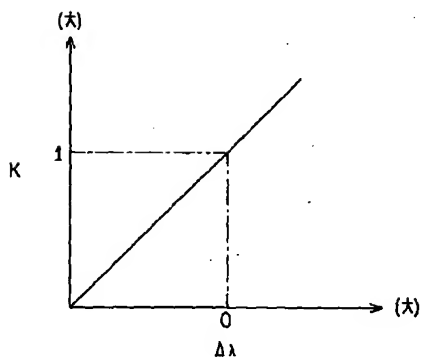
【図6】



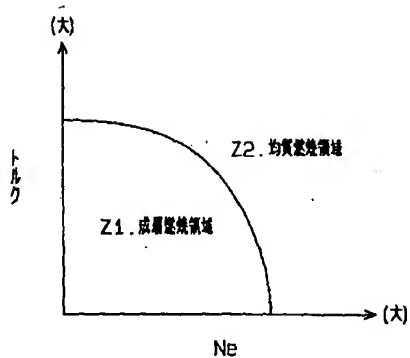
【図5】



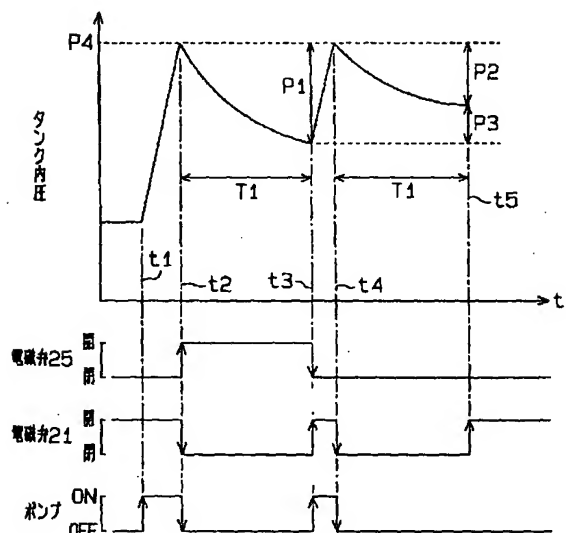
【図8】



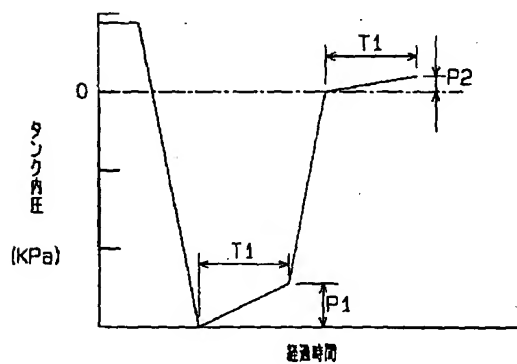
【図7】



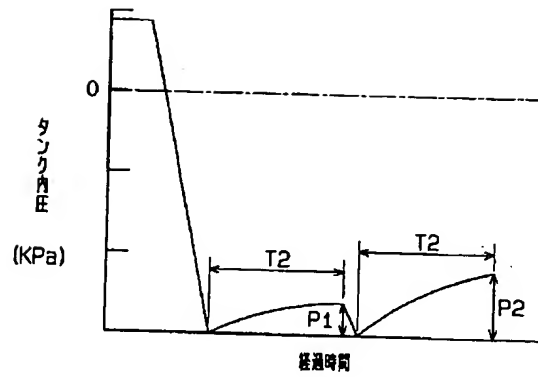
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 小林 康規
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 前田 一人
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内